

(11)Publication number : 2001-142746
(43)Date of publication of application : 25.05.2001

G06F 11/34

(72)Inventor : HORI MASATO

<http://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAASyaWO0DA413142746P1....> 04/01/23

【特許請求の範囲】

【請求項1】 計算機システムの過去の負荷情報に基づいて計算機システムの負荷の時間的な推移を示す負荷モデルデータを作成する手段と、前記負荷モデルデータに指定されたしきい値補正データを加算し、異常負荷を検出する時の基準値となるしきい値データを時系列に算出する手段と、計算機システムの現在の負荷情報とそれに対応する時刻のしきい値データを比較することにより計算機システムの異常負荷を検出する手段とを備えたことを特徴とする計算機システムの負荷監視装置。

【請求項2】 前記負荷モデルデータ作成手段は、前稼動日の負荷情報と、前回までの負荷情報の平均化された負荷モデルデータの平均をとることにより負荷モデルデータを作成することを特徴とする請求項1に記載の計算機システムの負荷監視装置。

【請求項3】 前記負荷モデルデータ作成手段は、前稼動日の負荷情報及び前回までの負荷モデルデータにそれぞれ重み付けをして平均をとることにより負荷モデルデータを作成することを特徴とする請求項1に記載の計算機システムの負荷監視装置。

【請求項4】 前記負荷モデルデータ作成手段は、予め決められた過去の所定数分の負荷情報の平均をとることにより負荷モデルデータを作成することを特徴とする請求項1に記載の計算機システムの負荷監視装置。

【請求項5】 前記負荷情報は、CPU使用率、ミッシング回数、実行中のジョブ数、周辺装置の使用率、または周辺装置のI/O回数であることを特徴とする請求項1に記載の計算機システムの負荷監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、計算機システムの負荷を監視して異常負荷を検出する負荷監視装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、このような計算機システムの負荷監視装置としては、例えば、特開平4-344544号公報に記載されたものがある。同公報の負荷監視装置では、計算機システムの負荷を監視する場合のしきい値の設定作業をシステムの過去の負荷情報などを参考にして最終的には操作員が行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、同公報の負荷監視装置では、しきい値の設定を操作員が行うため、常にシステムの負荷状況を判断できる人が必要であった。また、図7に示すように計算機システムの負荷に対するしきい値は一定である。そのため、時間によってシステムの負荷が変動し、しきい値を図7のように設定すると、システムは正常に動作しているにも拘わらず異常負荷と判断したり、あるいはしきい値を更に高く設定すると、システムは異常負荷であるのに正常と判断して

しまう。このように従来においては、しきい値の設定が難しくシステムの負荷変動によって異常負荷を正確に検出できない場合があった。

【0004】本発明は、上記従来の問題点に鑑み、計算機システムの負荷変動によらず、正確に異常負荷を検出することが可能な計算機システムの負荷監視装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の計算機システムの負荷監視装置は上記目的を達成するため、計算機システムの過去の負荷情報に基づいて計算機システムの負荷の時間的な推移を示す負荷モデルデータを作成する手段と、前記負荷モデルデータに指定されたしきい値補正データを加算し、異常負荷を検出する時の基準値となるしきい値データを時系列に算出する手段と、計算機システムの現在の負荷情報とそれに対応する時刻のしきい値データを比較することにより計算機システムの異常負荷を検出する手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による計算機システムの負荷監視装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。図1において、まず、計算機システム1は一定時間間隔毎に自システムの負荷情報を採取して蓄える負荷情報採取装置101と、採取された負荷情報としきい値を比較し、自システムの異常負荷を検出する異常負荷検出装置102とを備えている。

【0007】負荷情報採取装置101は、計算機システム1内で一定時間間隔毎の負荷情報採取を指示するインターバルタイマー11、インターバルタイマー11の一定時間間隔毎に計算機システム1の負荷情報を採取する負荷情報採取手段12、採取された負荷情報を保存する負荷情報出力ファイル21から構成されている。また異常負荷検出装置102は、しきい値データを格納するしきい値データ格納テーブル33、このテーブル33のしきい値データと採取された負荷情報を比較し、負荷情報の値がしきい値を越えた時に異常負荷を検出する異常負荷検出手段17から構成されている。

【0008】出力装置2は異常負荷検出装置102が異常負荷を検出した時に操作員に通知するためにメッセージの形式で異常負荷を表示するディスプレイ装置やプリンタ装置等である。入力装置3は後述するように操作員がしきい値補正データを設定する時に用いられる端末装置である。また、負荷情報抽出開始イベント通知手段18は、システム起動時または日付が変わった時点で、負荷情報抽出手段13へ負荷情報抽出開始を通知する。

【0009】負荷情報抽出手段13は、システム起動時または日付が変わった時点で、負荷情報抽出開始イベント通知手段18からの通知を受けて、負荷情報出力ファイル21から、計算機システム1の前稼動日1日分の負

荷情報を取得し、負荷モデルデータ作成手段14へ渡すプログラムである。負荷モデルデータ作成手段14は負荷情報抽出手段13から取得した計算機システム1の前稼動日1日分の負荷情報と、負荷モデルデータ管理手段15から取得した負荷モデルデータとの間で計算を行い、負荷モデルデータ出力ファイル22のデータを更新するプログラムである。

【0010】負荷モデルデータは、負荷情報採取手段12から採取された計算機システム1の過去の負荷情報を、1日単位で負荷情報を採取した時間間隔ごとに計算を行うことにより作成される、1日の負荷の移り変わりを時系列に表わしたデータである。このデータは計算機システム1につき1種類だけではなく、稼動日の種類（曜日ごと、月ごとなど）により作成することも可能である。負荷モデルデータの算出方法については詳しく後述する。

【0011】負荷モデルデータ管理手段15は、負荷モデルデータ作成手段14からの要求を受け、負荷モデルデータ管理テーブル34と稼動日情報格納テーブル31の情報から、前稼動日に対応する負荷モデルデータを決定し、負荷モデルデータ出力ファイル22から負荷モデルデータを取得し、負荷モデルデータ作成手段14へ渡す。また、負荷モデルデータ作成手段14が更新した負荷モデルデータを負荷モデルデータ出力ファイル22へ出力する。更に、負荷モデルデータ管理テーブル34と稼動日情報格納テーブル31の情報から稼動日に該当する負荷モデルデータを決定し、負荷モデルデータ出力ファイル22から負荷モデルデータを取得し、しきい値データ作成手段15へ渡す。

【0012】しきい値データ作成手段16は負荷モデルデータ管理手段15から取得した負荷モデルデータにしきい値補正データ格納テーブル32から取得したしきい値補正データを加算し、しきい値データ格納テーブル33に格納するプログラムである。しきい値補正データは負荷モデルデータからしきい値データを作成する場合に負荷モデルデータに加算する値である。一例として、負荷モデルデータがCPU使用率であるとする、しきい値補正データを10%とすれば、負荷モデルデータに10%加算したデータがしきい値データとなる。しきい補正データは予め操作員により設定され、入力装置3からしきい値補正データを入力することによりしきい値を調整することができる。

【0013】異常負荷検出手段17は、前述のように負荷情報採取手段12により取得された計算機システム1の現在の負荷情報と、しきい値データ格納テーブル33から取得した該当時刻のしきい値とを比較し、しきい値より負荷情報の値が大きい場合、出力装置2へ異常負荷を通知する。しきい値補正データ登録手段19は、操作員により入力装置3から入力されたしきい値補正データを、しきい値補正データ格納テーブル32に登録するプ

ログラムである。負荷情報出力ファイル21は負荷情報採取手段12が採取した情報を保持するために、磁気ディスク装置などの記憶装置に作成されるファイルである。

【0014】負荷モデルデータ出力ファイル22は負荷モデルデータ作成手段14が作成した情報を保持するために、磁気ディスク装置などの記憶装置に作成されるファイルである。稼動日情報格納テーブル31は計算機システム1の前稼動日と今日の日付情報（年月日、曜日）が格納されるテーブルである。しきい値補正データ格納テーブル32は負荷モデルデータからしきい値データを作成するときに使用される、しきい値補正データを格納するテーブルである。このテーブルには操作員により予め設定されたデータが格納される。

【0015】しきい値データ格納テーブル33はしきい値データ作成手段16で作成された時系列に変化するしきい値データを格納するテーブルである。負荷モデルデータ管理テーブル34は負荷モデルデータをどのような単位で作成するのか、計算機システム1の稼動日の種類により、例えば、月曜日から日曜日まで1週間分のデータを作成するのか、月初から月末まで1月分のデータを作成するのかといった定義情報を格納するテーブルである。

【0016】次に、本実施形態の具体的な動作について説明する。まず、計算機システム1において、負荷情報採取手段12はインターバルタイマー11からの通知を契機に、一定時間間隔ごとに自システムの負荷情報を採取し、負荷情報出力ファイル21へ格納する。システム起動時または日付が変わった時点で、負荷情報抽出手段13は負荷情報抽出開始イベント通知手段18からの通知を受けて、負荷情報出力ファイル21から前稼動日1日分の負荷情報を取得し、負荷モデルデータ作成手段14へ渡す。

【0017】負荷モデルデータ管理手段15は、負荷モデルデータ管理テーブル34と稼動日情報格納テーブル31の情報から前稼動日に対応する負荷モデルデータを決定し、負荷モデルデータ出力ファイル22からデータを取得し、負荷モデルデータ作成手段14へ渡す。負荷モデルデータ作成手段14は、取得した負荷情報と負荷モデルデータとの間で計算を行い、その結果に基づいて負荷モデルデータを更新し、負荷モデルデータ管理手段15へ渡す。負荷モデルデータ管理手段15は取得した負荷モデルデータを負荷モデルデータ出力ファイル22へ出力する。この結果、計算機システム1の前稼動日分の負荷情報により負荷モデルデータが日々更新される。なお、本実施形態では、1日ごとに負荷モデルデータが更新される場合を示しているが、計算機システムの運用によっては、1時間ごと、1週間ごと、1月ごと、1年ごとなどの周期で負荷モデルデータを更新することも可能である。

【0018】負荷モデルデータ出力ファイル22の更新が終了した時点で、負荷モデルデータ管理手段15は負荷モデルデータ管理テーブル34と稼動日情報格納テーブル31の情報から稼動日に該当する負荷モデルデータを決定し、負荷モデルデータ出力ファイル22から負荷モデルデータを取得し、しきい値データ作成手段16へ渡す。しきい値データ作成手段16は負荷モデルデータ管理手段15から取得した負荷モデルデータにしきい値補正データ格納テーブル32から取得したしきい値補正データを加算し、しきい値データ格納テーブル33に格納する。この結果、稼動日に応じた時系列に変化するしきい値データがしきい値データ格納テーブル33にセットされる。

【0019】異常負荷検出手段17は負荷情報採取手段12により取得した計算機システム1の現在の負荷情報としきい値データ格納テーブル33から取得した該当時刻のしきい値とを比較し、しきい値より負荷情報の値が大きい場合、出力装置2へ異常負荷を検出したことを通知する。出力装置2は計算機システム1が異常負荷を検出したことをメッセージで表示するなどして操作員に通知する。

【0020】図2は負荷モデルデータ作成手段14と負荷モデルデータ管理手段15により負荷モデルデータ出力ファイル22を更新する処理の具体例を示す図である。計算機システム1の負荷情報としては、CPU使用率、ミッシング回数、実行中のジョブ数、周辺装置の使用率、周辺装置のI/O回数などがあるが、本実施形態では、CPU使用率を用いるものとする。負荷監視の対象となる計算機システム1には、負荷モデルデータ出力ファイル22に図2に示すように10分間隔で採取されたCPU使用率のデータが負荷モデルデータ202として月曜日から金曜日までの1週間分が保持されている。即ち、本実施形態では計算機システム1が月曜日から金曜日まで曜日毎に同じ処理を実行するものとして、曜日毎のデータが保持されている。

【0021】システム起動時または日付けが変わった時点で、負荷モデルデータ作成手段14は前稼動日の負荷情報201を負荷情報出力ファイル21から負荷情報抽出手段13を介して取得する。この場合の負荷情報201は図2に示すように10分間隔毎のCPU使用率である。負荷モデルデータ管理手段15は負荷モデルデータ管理テーブル34の情報205からこの計算機システムは負荷モデルデータとして月曜日から金曜日までの1週間分のデータを保持していることを認識し、稼動日情報格納テーブル31の情報204に基づいて前稼動日が、例えば、水曜日（今日は木曜日とする）であることを認識する。負荷モデルデータとは計算機システム1の負荷の時間的な推移を示すデータである。

【0022】次いで、負荷モデルデータ管理手段15は負荷モデルデータ出力ファイル22から該当する水曜日

分の負荷モデルデータを取得し、負荷モデルデータ作成手段14に渡す。負荷モデルデータ作成手段14は負荷モデルデータの算出方法206に従い、前稼動日の負荷の情報201と負荷モデルデータ202に基づいて負荷モデルデータを更新し、更新後の負荷モデルデータ203を負荷モデルデータ管理手段15へ渡す。負荷モデルデータ管理手段15は更新後の負荷モデルデータを負荷モデルデータ出力ファイル22に格納する。負荷モデルデータ203は過去9週間において以下に示す方法で更新されてきた値である。

【0023】ここで、負荷モデルデータ作成手段14の負荷モデルデータ算出方法206について説明する。負荷モデルデータは前稼動日の負荷情報201と該当する水曜日の負荷モデルデータ202に基づいて10分間隔の時間毎に以下の計算式により負荷モデルデータを算出する。

【0024】
$$\left(\text{（前稼動日の負荷情報）} + \left(\text{負荷モデルデータ} \right) \times n \right) / (n + 1)$$

nは負荷モデルデータが過去何日分のデータの平均であるかを示す値であり、負荷モデルデータ出力ファイル22に格納されている。このnの値は負荷モデルデータの更新後に1加算される。例えば、nの値を9とすると図2の更新後の負荷モデルデータ203に示すように水曜日の負荷モデルデータが10分間隔の時刻毎に更新され、10:00の時刻ではCPU使用率14%、10:10では18%、10:20では25%、...というように更新される。

【0025】このような方法では、過去の負荷モデルデータを長期間に渡って平均をとるため、1つ1つのデータによる変動を小さくでき、平均とかけ離れたデータの影響を受けにくい利点がある。一方、過去のデータの比重が大きいため、計算機システムの運用の変更による負荷モデルデータの変更には対応しにくい。

【0026】次に、図3を参照して負荷モデルデータ管理手段15としきい値データ作成手段16によるしきい値データの作成方法について説明する。まず、負荷モデルデータ管理手段15は前稼動日分の負荷モデルデータの更新処理を終了した時点で稼動日情報格納テーブル31の情報304に基づいて今日の曜日（例えば、木曜日とする）を確認し、負荷モデルデータ出力ファイル22から該当する水曜日分の負荷モデルデータ301を取得し、しきい値データ作成手段16に渡す。木曜日分の負荷モデルデータは前述のような方法により前回の木曜日に更新されている。しきい値データ作成手段16はしきい値補正データ格納テーブル32からしきい値補正データ303を取得する。しきい値補正データ303は入力装置3からしきい値補正データ登録手段19を介してしきい値補正データ格納テーブル32に格納されていて、図3に示すようにしきい値補正データ303は、例えば、+10%としている。

【0027】しきい値補正データ303を取得すると、しきい値データ作成手段16は先に取得した木曜日の負荷モデルデータ301にしきい値データ303を加算し、しきい値データ302を作成する。この場合、木曜日の負荷モデルデータ301の10分間隔毎にしきい値補正データ303が加算され、図3に示すようにしきい値データ302は時刻10:00では20%、10:10では25%、10:20では30%、…というように作成される。作成されたしきい値データはしきい値データ格納テーブル33に格納される。

【0028】次に、図4を参照して計算機システム1の運用時に異常負荷を検出する方法について説明する。異常負荷検出手段17は、負荷情報採取手段12で採取された計算機システム1の現在の負荷情報402を取り込み、しきい値データ格納テーブル33の対応する時刻のしきい値データ401と順次比較していく。図4の例では、負荷情報402は時刻10:00では15%、しきい値データは20%となっていて、この時は負荷情報はしきい値データ以下であるので、異常負荷検出手段17は正常であると判断する。しかし、時刻が10:10になると、負荷情報は50%になり、それに対応するしきい値データは25%であるため、図4に示すように異常負荷検出手段17は時刻10:10で異常負荷を検出し、出力装置2に通知する。出力装置2は前述のようにメッセージの形で使用者に異常負荷の発生を報知する。

【0029】なお、異常負荷を検出した日の負荷情報は、負荷モデルデータ作成時には使用しない。そのため、異常負荷検出手段17は負荷情報出力ファイル21内の異常負荷情報フラグをオンに設定し、次の負荷モデルデータ作成時には、負荷情報抽出手段13は異常負荷情報フラグを参照し、オンであれば抽出すべき負荷情報は無いものとして、負荷モデルデータ作成手段14に通知する。この時、負荷モデルデータ作成手段14は負荷モデルデータの更新を行わない。

【0030】次に、本発明の第2の実施形態を図5に基づいて説明する。第2の実施形態では、負荷モデルデータの算出方法が第1の実施形態と異なっている。本実施形態では、まず、負荷モデルデータ管理テーブル34に605で示すように前稼動日の負荷情報と負荷モデルデータに対する重み付けを表わす値が格納されている。この場合は、(前稼動日の負荷情報):(負荷モデルデータ)の重み付けを、例えば、1:9としている。

【0031】負荷モデルデータ作成手段14は、負荷モデルデータを算出する場合、前稼動日(例えば、水曜日)の負荷情報を負荷情報出力ファイル21から取得する。また、負荷モデルデータ管理手段15はそれに対応する水曜日の負荷モデルデータを負荷モデルデータ出力ファイル22から取得し、負荷モデルデータ作成手段14に渡す。負荷モデルデータ作成手段14は、取得した前稼動日の負荷情報と負荷モデルデータを用いて10

分間隔の時刻毎に以下の計算式により負荷モデルデータを算出する。

【0032】
$$[(\text{前稼動日の負荷情報} \times a) + (\text{負荷モデルデータ} \times b)] / (a + b)$$

aは前稼動日の負荷情報に対して重み付けをする値、bは負荷モデルデータに対して重み付けをする値である。この場合は、前述のようにa:b=1:9としている。負荷モデルデータ作成手段14は図5に更新後の負荷モデルデータ603として示すように10分間隔の時刻毎に以上の計算式を用いて負荷モデルデータを算出する。得られた負荷モデルデータは負荷モデルデータ管理手段15を介して負荷モデルデータ出力ファイル22に格納される。他の処理は第1の実施形態と全く同様である。即ち、しきい値データ作成手段16は今日(例えば、木曜日)の負荷モデルデータにしきい値補正データを加算し、しきい値データを作成する。そして、計算機システム1の運用時に現在の負荷情報とそれに対応するしきい値データを比較することにより異常負荷を検出する。

【0033】本実施形態では、前稼動日の負荷情報及び負荷モデルデータのそれぞれに重み付けをして平均をとるため、前稼動日の負荷情報と過去の負荷モデルデータが更新後の負荷モデルデータに与える比重を調整することができる。そのため、過去の負荷モデルデータを重視するのか、最近の負荷情報を重視するのか、計算システムの運用に応じてa、bの重み付けを設定することができる。

【0034】次に、本発明の第3の実施形態を図6に基づいて説明する。第3の実施形態では、負荷モデルデータの算出方法が第1、第2の実施形態と異なっている。本実施形態では、負荷モデルデータ管理テーブル34に過去何日分の負荷情報の平均をとるかを示す値mが格納されている。この場合は、負荷モデルデータ管理テーブル34に705で示すようにこの値mは5日としている。また、負荷モデルデータ出力ファイル22には、図6に負荷モデルデータ702に示すように負荷モデルデータ管理テーブルで設定された日数分の負荷情報が格納されている。即ち過去の水曜日の5日分の負荷情報が格納されている。

【0035】負荷モデルデータ作成手段14は負荷モデルデータを作成する場合、前稼動日の負荷情報701と負荷モデルデータ702を用いて10分間隔の時刻毎に以下の計算式により負荷モデルデータを作成する。

【0036】
$$(A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1} + \text{前稼動日の負荷情報}) / m$$

A₁はm-1回前の(負荷モデルデータ702の8/11の負荷情報)の負荷情報、A_{n-1}は前々回の負荷情報(9/11の負荷情報)を示す。

【0037】負荷モデルデータ作成手段14は、このようにして過去5日分の負荷情報の平均値を算出し、負荷モデルデータ出力ファイル22に格納する。図6の負荷

モデルデータ703は更新後の10分間隔の時刻毎のデータを示している。後の処理は、第1の実施形態と全く同様である。即ち、しきい値データ作成手段16は今日の負荷モデルデータにしきい値補正データを加算し、しきい値データを作成する。そして、計算機システム1の運用時に現在の負荷情報とそれに対応するしきい値データを比較し、異常負荷を検出する。本実施形態では、最近のm日分の負荷情報の平均をとるため、計算機システムの運用の変更による負荷モデルデータの変動に対応しやすい。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、計算機システムの過去の負荷情報に基づいてしきい値を時系列に設定しているので、計算機システムの運用時に刻々と変化する負荷に対応でき、システムの異常負荷を正確に検出することができる。また、計算機システムの過去の負荷情報に基づいてしきい値を作成しているので、システムの運用に応じた負荷監視を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の実施形態の負荷モデルデータの算出方法を説明するための図である。

【図3】図1の実施形態のしきい値データの作成方法を

説明するための図である。

【図4】図1の実施形態の異常負荷を検出する方法を説明するための図である。

【図5】本発明の第2の実施形態の負荷モデルデータの算出方法を説明するための図である。

【図6】本発明の第3の実施形態の負荷モデルデータの算出方法を説明するための図である。

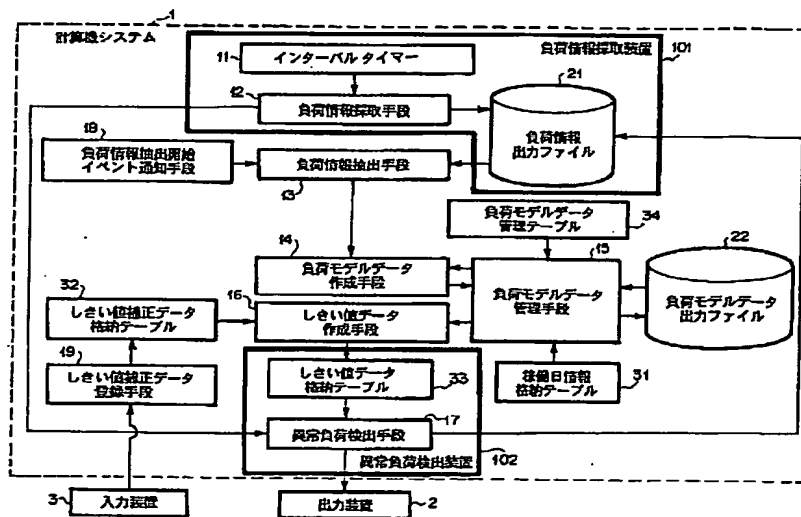
【図7】従来例のシステム負荷に対するしきい値の設定方法を示す図である。

【符号の説明】

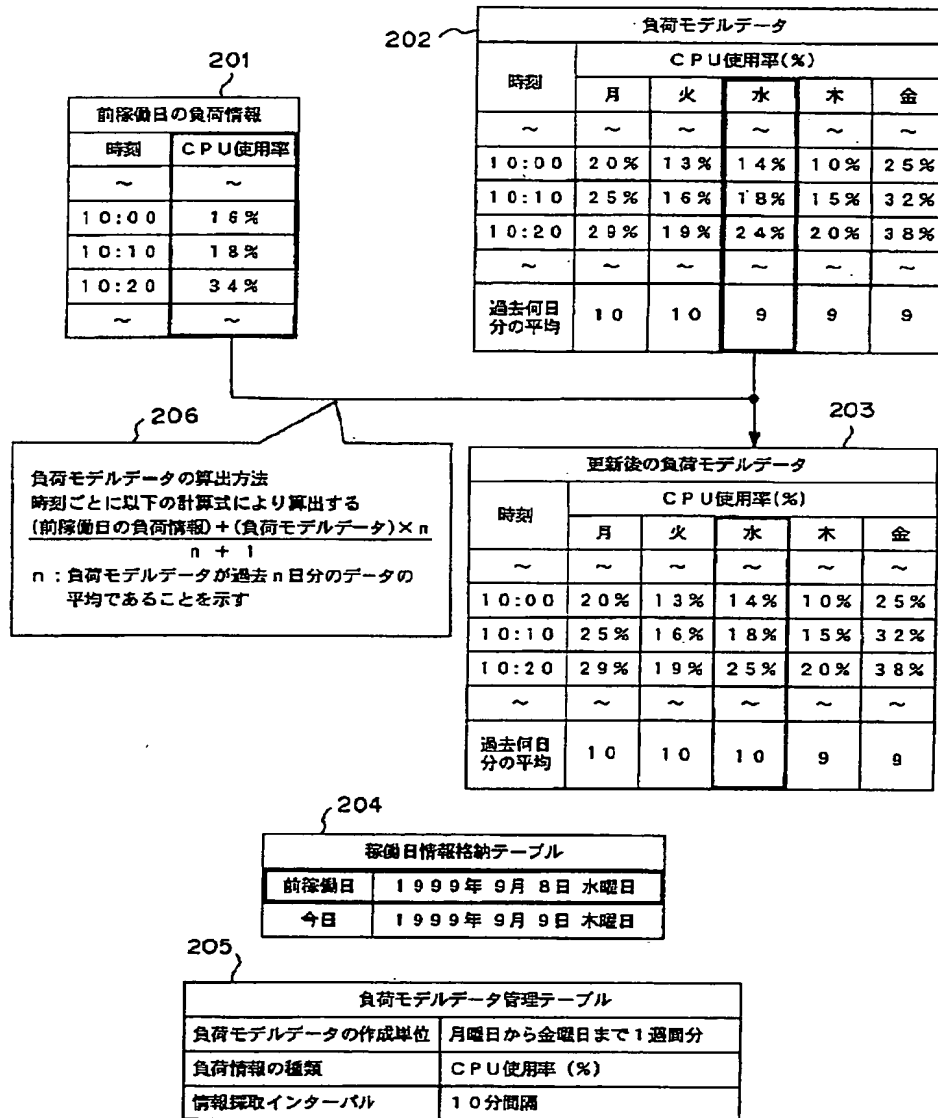
1 計算機システム

- | | |
|-------|-----------------|
| 1 1 | インターバルタイマー |
| 1 2 | 負荷情報採取手段 |
| 1 4 | 負荷モデルデータ作成手段 |
| 1 5 | 負荷モデルデータ管理手段 |
| 1 6 | しきい値データ作成手段 |
| 1 7 | 異常負荷検出手段 |
| 2 1 | 負荷情報出力ファイル |
| 2 2 | 負荷モデルデータ出力ファイル |
| 3 1 | 稼働日情報格納テーブル |
| 3 2 | しきい値補正データ格納テーブル |
| 3 3 | しきい値データ格納テーブル |
| 1 0 1 | 負荷情報採取装置 |
| 1 0 2 | 異常負荷検出装置 |

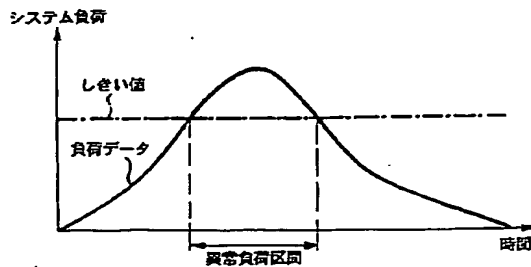
【図1】



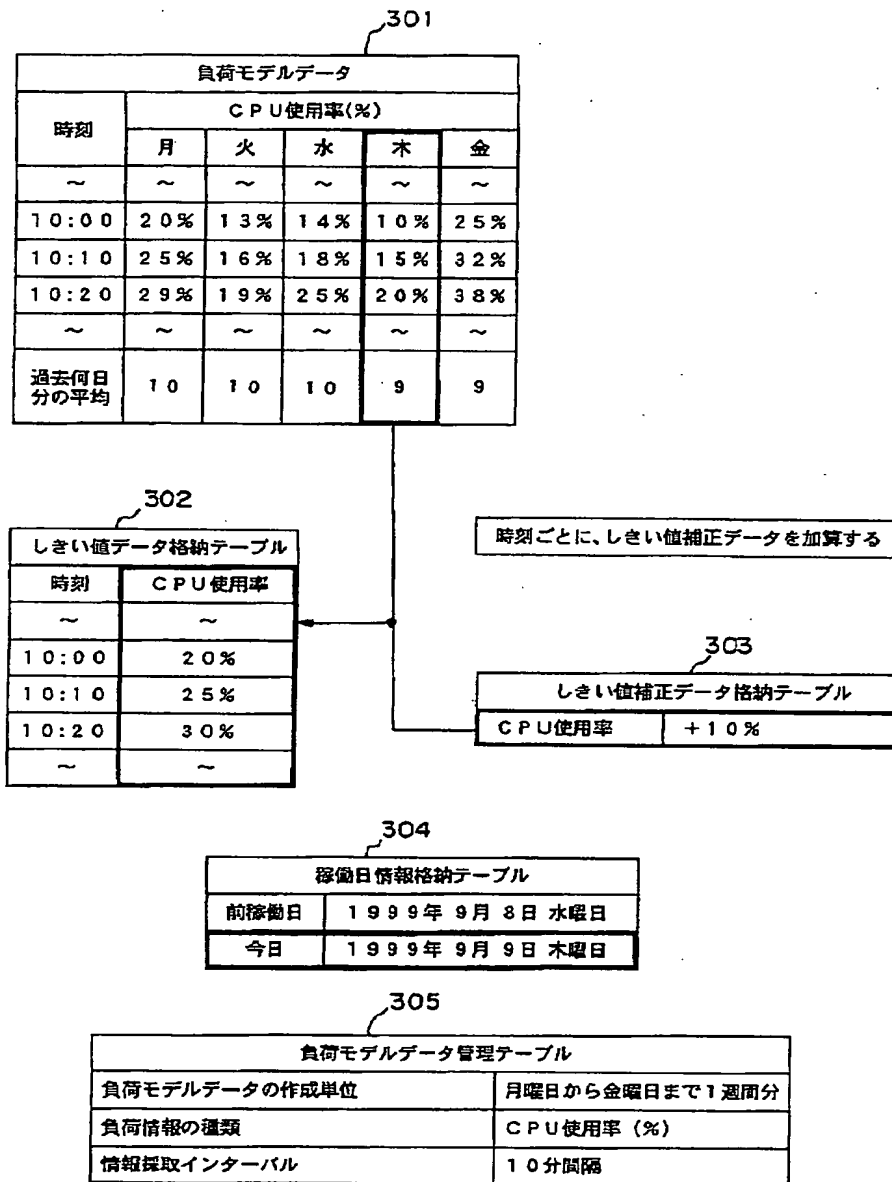
【図2】

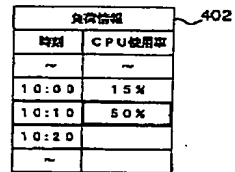


【図7】

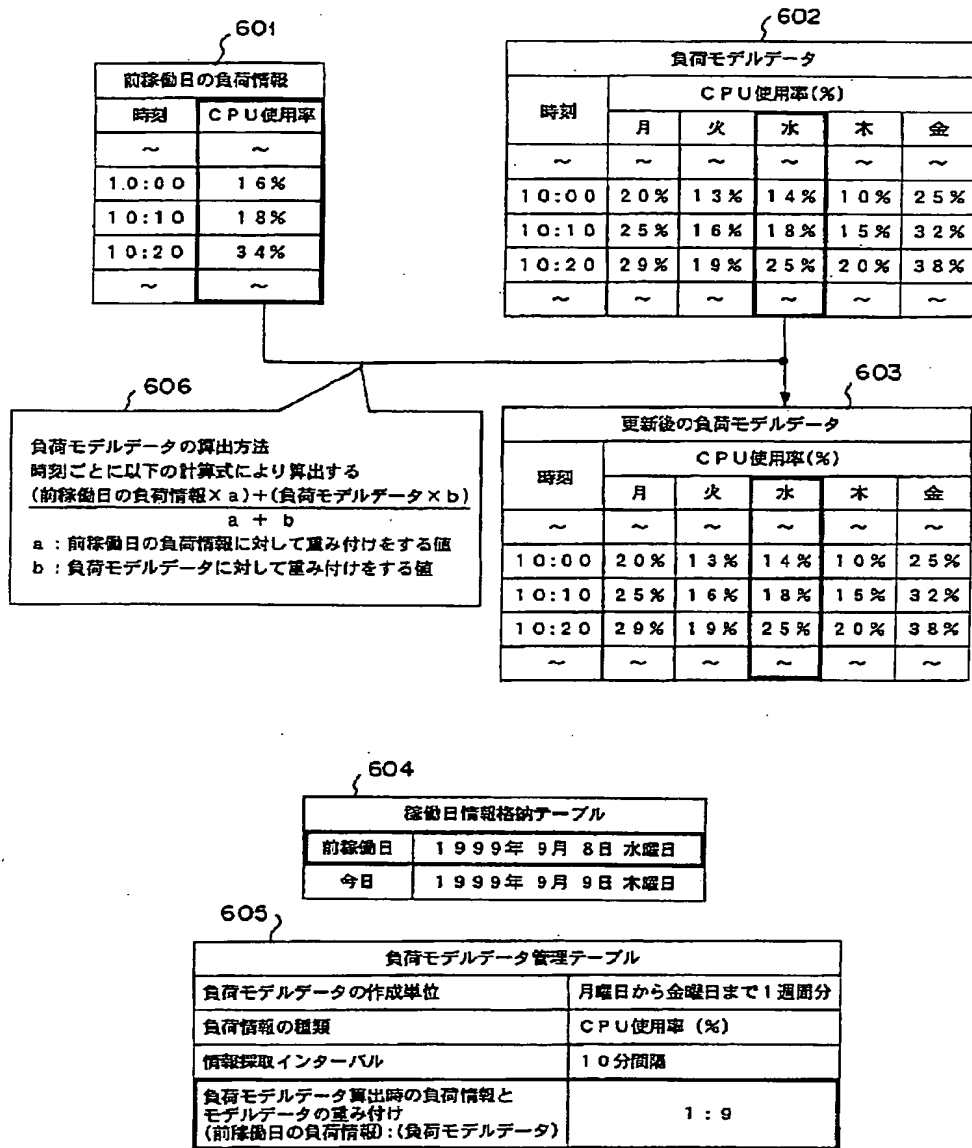


【図3】





【図5】



【図6】

